

**PATENT APPLICATION**



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of

Yasuyuki OHKOUCHI et al.

Application No.: 10/825,295

Filed: April 16, 2004

Docket No.: 119477

For: INVERTER SYSTEM OF AUTOMOTIVE MOTOR

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2003-130290 filed on May 8, 2003

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff  
Registration No. 27,075

Thomas J. Pardini  
Registration No. 30,411

JAO:TJP/mlo

Date: April 27, 2004

OLIFF & BERRIDGE, PLC  
P.O. Box 19928  
Alexandria, Virginia 22320  
Telephone: (703) 836-6400

|  |
|--|
| <p>DEPOSIT ACCOUNT USE<br/>AUTHORIZATION<br/>Please grant any extension<br/>necessary for entry;<br/>Charge any fee due to our<br/>Deposit Account No. 15-0461</p> |
|--|

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日      2003年 5月 8日  
Date of Application:

出願番号      特願2003-130290  
Application Number:

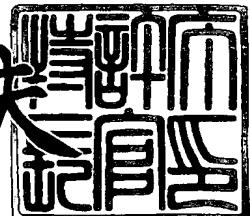
[ST. 10/C] : [JP2003-130290]

出願人      株式会社デンソー  
Applicant(s):

2004年 4月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫





【書類名】 特許願  
【整理番号】 P000014075  
【提出日】 平成15年 5月 8日  
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿  
【国際特許分類】 B60H 1/32  
【発明の名称】 インバータシステム  
【請求項の数】 4  
**【発明者】**  
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内  
【氏名】 大河内 靖之  
**【発明者】**  
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内  
【氏名】 舟橋 憲治  
**【特許出願人】**  
【識別番号】 000004260  
【氏名又は名称】 株式会社デンソー  
【代表者】 岡部 弘  
**【代理人】**  
【識別番号】 100081776  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 大川 宏  
【電話番号】 (052)583-9720  
**【手数料の表示】**  
【予納台帳番号】 009438  
【納付金額】 21,000円  
**【提出物件の目録】**  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インバータシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 低電圧バッテリにより駆動される上位ＥＣＵと、該上位ＥＣＵからの指示が伝達される通信マイコンと、該通信マイコンからの指示が伝達されるモータ制御マイコンと、該モータ制御マイコンにより制御されるゲート駆動回路と、該ゲート駆動回路により駆動され高電圧バッテリから供給される直流を交流に変換しモータを駆動するスイッチング素子と、を有するインバータと、

を備えてなるインバータシステムであって、

前記上位ＥＣＵと前記通信マイコンとは、高速通信手段を介して指示伝達が行われており、

前記通信マイコンと前記モータ制御マイコンとは、低速通信手段を介して指示伝達が行われており、

該通信マイコンと該モータ制御マイコンとの間に、前記低電圧バッテリにより駆動される低圧側と、前記高電圧バッテリにより駆動される高圧側との絶縁境界が設定されており、

該絶縁境界には、絶縁を確保しつつ信号伝達を行う絶縁信号伝達手段が配置されていることを特徴とするインバータシステム。

【請求項 2】 前記モータは、車両用電動コンプレッサの駆動に用いられる請求項1に記載のインバータシステム。

【請求項 3】 前記高速通信手段の通信速度は、20 k b p sを超える請求項1に記載のインバータシステム。

【請求項 4】 前記高速通信手段は、CANプロトコルである請求項3に記載のインバータシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば車両用電動コンプレッサのモータの駆動などに用いられるイ

ンバータシステムに関する。

### 【0002】

#### 【従来の技術】

電気自動車やハイブリッド自動車には、電源としてガソリン車同様の低電圧バッテリと、これと絶縁された高電圧バッテリとが搭載されている。走行用モータや車両用電動コンプレッサのモータなどは、高電圧バッテリをインバータの電源とするインバータシステムにより駆動されている。

### 【0003】

例えば、特許文献1には、低電圧バッテリにより駆動される空調制御部と、高電圧バッテリにより駆動されるインバータと、からなるインバータシステムが紹介されている。絶縁境界は、空調制御部とインバータとの間に設定されている。この絶縁境界には、絶縁通信回路が介挿されている。絶縁通信回路には、フォトカプラが配置されている。このフォトカプラにより、高压側と低压側との絶縁が確保されている。また、フォトカプラにより、空調制御部とインバータとの通信が確保されている。この通信には、例えばLIN (Local Interconnect Network) のような、比較的通信速度の低い通信プロトコルが用いられている。

### 【0004】

#### 【特許文献1】

特開平11-189032号公報（第2図、第10図）

### 【0005】

#### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年、比較的通信速度の高いCAN (Controller Area Network)などの通信プロトコルが、自動車内のECU (Electric Control Unit) 間のLAN通信などに採用され始めている。

### 【0006】

しかしながら、引用文献1において空調制御部とインバータとの通信に用いられているような、現状のフォトカプラでは、高速信号の伝達を行うことは困難で

ある。この点、図2に示すように、インバータ100（図中点線で示す）のマイコン101を絶縁境界（図中一点鎖線で示す）の低圧側に配置すれば、すなわちマイコン101を低電圧バッテリ（図略）により駆動すれば、高速通信に対応することも可能である。

### 【0007】

ところが、この場合、電圧検出部102やゲート駆動回路103などの各部品が、絶縁境界により仕切られてしまう。このため、各部品内において、絶縁のためにある程度の空間距離や沿面距離を確保する必要が生じる。また、高価な絶縁部品が必要となる。したがって、インバータ100の体格が大型化してしまう。また、低電圧バッテリをインバータ100に引き込む分、インバータ100の配線が複雑化してしまう。

### 【0008】

本発明のインバータシステムは、上記課題に鑑みて完成されたものである。したがって、本発明は、高速通信に対応でき、小型化が可能で、配線の単純なインバータシステムを提供することを目的とする。

### 【0009】

#### 【課題を解決するための手段】

(1) 上記課題を解決するため、本発明のインバータシステムは、低電圧バッテリにより駆動される上位E C Uと、該上位E C Uからの指示が伝達される通信マイコンと、該通信マイコンからの指示が伝達されるモータ制御マイコンと、該モータ制御マイコンにより制御されるゲート駆動回路と、該ゲート駆動回路により駆動され高電圧バッテリから供給される直流を交流に変換しモータを駆動するスイッチング素子と、を有するインバータと、を備えてなるインバータシステムであって、前記上位E C Uと前記通信マイコンとは、高速通信手段を介して指示伝達が行われており、前記通信マイコンと前記モータ制御マイコンとは、低速通信手段を介して指示伝達が行われており、該通信マイコンと該モータ制御マイコンとの間に、前記低電圧バッテリにより駆動される低圧側と、前記高電圧バッテリにより駆動される高圧側との絶縁境界が設定されており、該絶縁境界には、絶縁を確保しつつ信号伝達を行う絶縁信号伝達手段が配置されていることを特徴

とする。

#### 【0010】

本発明のインバータシステムは、通信マイコンとモータ制御マイコンとを有するものである。言い換えると、前出図2のマイコン101の通信回路とモータ制御回路とを、各々独立した二つのマイコンとして配置するものである。絶縁境界は、通信マイコンとモータ制御マイコンとの間に設定されている。また、絶縁境界には、絶縁信号通信手段が配置されている。

#### 【0011】

上位ECU（前出図2の空調制御部に相当）と通信マイコンとの間の通信は、高速通信手段により行われる。絶縁信号通信手段が介在する通信マイコンとモータ制御マイコンとの間の通信は、高速通信手段よりも通信速度の低い低速通信手段により行われる。すなわち、高速通信手段が用いられるのは、上位ECUと通信マイコンとの間までである。このため、絶縁信号通信手段に、高速通信が要求されない。したがって、本発明のインバータシステムによると、高速通信に対応することができる。

#### 【0012】

また、本発明のインバータシステムによると、インバータのうち通信マイコンを除くほぼ全ての部品が高圧側に配置されている。つまり、高電圧バッテリにより駆動されている。したがって、前出図2のように、多数の部品が低圧側に配置されている場合と比較して、インバータの配線が単純である。

#### 【0013】

また、本発明のインバータシステムによると、例えば前出図2の電圧検出部102、ゲート駆動回路103のように、部品内が絶縁境界により仕切られてしまうおそれがない。このため、絶縁のために空間距離や沿面距離を確保する必要がない。また、高価な絶縁部品が必要ない。したがって、本発明のインバータシステムは小型化、低コスト化が可能である。

#### 【0014】

ところで、上位ECUと通信マイコンとの間の通信に、高速通信手段が用いられているか、あるいは低速通信手段が用いられているかは、車種により様々であ

る。この点、本発明のインバータシステムによると、絶縁境界よりも高圧側の部品を、通信手段の如何にかかわらず、複数車種間において共用化することができる。したがって、本発明のインバータシステムによると、製造コストを削減することができる。

#### 【0015】

(2) 好ましくは、前記モータは、車両用電動コンプレッサの駆動に用いられる構成とする方がよい。車両用電動コンプレッサの制御においては、通信に迅速性が要求されない場合が多い。このため、上位ECUと通信マイコンとの通信において、高速通信手段は必須ではない。すなわち、車種によっては、低速通信手段が用いられる場合もある。したがって、本発明のインバータシステムを、車両用電動コンプレッサの制御用として用いると、上述した絶縁境界よりも高圧側の部品の共用化のメリットを、充分に發揮することができる。

#### 【0016】

(3) 好ましくは、前記高速通信手段の通信速度は、20 kbpsを超える構成とする方がよい。本構成は、高速通信手段の通信速度を、LINの最大通信速度である20 kbpsを超えるように設定するものである。本構成によると、LINよりも通信速度の速いあらゆる通信プロトコルに対応することができる。

#### 【0017】

(4) 好ましくは、上記(3)の構成において、前記高速通信手段は、CANプロトコルである構成とする方がよい。CANは、ISO11898（最大通信速度1Mbps）、ISO11519-2（最大通信速度125kbps）により規格化された通信プロトコルである。例えば欧州の自動車業界においては、自動車内のLAN通信にCANが多用されている。本構成によると、このような自動車業界の趨勢に、充分対応することができる。また、CANよりも通信速度の遅い通信プロトコル（例えばLIN）が多用されている地域においても、インバータシステムの絶縁境界よりも高圧側の部品を用いることができる。このように、本構成によるとCAN使用の如何にかかわらず、インバータシステムの絶縁境界よりも高圧側の部品を共用化することができる。

#### 【0018】

### 【発明の実施の形態】

以下、本発明のインバータシステムの実施の形態について説明する。本実施形態のインバータシステムは、本発明のインバータシステムをハイブリッド車両の電動コンプレッサの駆動用として具現化したものである。

#### 【0019】

まず、本実施形態のインバータシステムの構成について説明する。図1に、本実施形態のインバータシステムの回路構成図を示す。図に示すように、インバータシステム1は、上位ECU2とインバータ3（図中点線で示す）とを備えている。インバータ3は、CANトランシーバ30と通信マイコン31とフォトカプラ32とモータ制御マイコン33とゲート駆動回路34とスイッチング素子35とを備えている。フォトカプラ32は、本発明の絶縁信号伝達手段に含まれる。

#### 【0020】

通信マイコン31は、CANトランシーバ30を介して、上位ECU2と接続されている。通信マイコン31には、CANトランシーバ30を制御するCANコントローラ310が内蔵されている。上位ECU2、CANトランシーバ30、通信マイコン31は、絶縁境界（図中一点鎖線で示す）よりも低圧側に配置されている。すなわち、これらの部品は、12Vの低電圧バッテリ（図略）により駆動されている。

#### 【0021】

モータ制御マイコン33は、フォトカプラ32を介して、通信マイコン31と光学的に接続されている。モータ制御マイコン33の下流側には、ゲート駆動回路34、スイッチング素子35が接続されている。モータ制御マイコン33、ゲート駆動回路34、スイッチング素子35は、絶縁境界よりも高圧側に配置されている。すなわち、これらの部品は、200Vの高電圧バッテリ5により駆動されている。なお、この高電圧バッテリ5は、車両電動走行時の動力源として用いられている。スイッチング素子35は、モータ4と接続されている。

#### 【0022】

次に、本実施形態のインバータシステムの動きについて説明する。上位ECU2からの指示は、CANプロトコルにより、CANトランシーバ30を介して、

通信マイコン31に伝達される。伝達された指示は、通信マイコン31において、通信速度が300bps程度の低速シリアル通信プロトコルに変換される。なお、この低速シリアル通信プロトコルは、本発明の低速通信手段に含まれる。通信マイコン31により変換された指示は、フォトカプラ32を介して、モータ制御マイコン33に伝達される。なお、モータ制御マイコン33には、電圧検出部36、電流検出部37からの信号も入力される。モータ制御マイコン33は、これらの信号値や通信マイコン31からの指示を考慮して、ゲート駆動回路34を制御する。ゲート駆動回路34は、スイッチング素子35のゲートを駆動する。スイッチング素子35は、高電圧バッテリ5の直流を三相交流に変換する。この三相交流により、モータ4が駆動され、電動コンプレッサ（図略）が駆動される。

#### 【0023】

次に、本実施形態のインバータシステムの効果について説明する。本実施形態のインバータシステム1によると、上位ECU2と通信マイコン31との間の通信は、CANにより行われる。フォトカプラ32が介在する通信マイコン31とモータ制御マイコン33との間の通信は、低速シリアル通信により行われる。すなわち、CANが用いられるのは、上位ECU2と通信マイコン31との間までである。このため、フォトカプラ32に、高速通信が要求されない。したがって、本実施形態のインバータシステム1によると、CANを多用する車種に対応することができる。

#### 【0024】

また、本実施形態のインバータシステム1によると、インバータ3のうち通信マイコン31およびCANトランシーバ30を除く全ての部品が高圧側に配置されている。つまり、高電圧バッテリ5により駆動されている。したがって、インバータ3の配線が単純である。

#### 【0025】

また、本実施形態のインバータシステム1によると、部品内が絶縁境界により仕切られてしまうおそれがない。このため、絶縁のために空間距離や沿面距離を確保する必要がない。また、高価な絶縁部品、例えば高速フォトカプラ、電流セ

ンサ、アイソレーションアンプが必要ない。したがって、本実施形態のインバータシステム1はコンパクトかつ安価である。

### 【0026】

また、本実施形態のインバータシステム1によると、絶縁境界よりも高圧側の部品を、通信手段の速度如何にかかわらず、複数車種間において共用化することができる。したがって、製造コストを削減することができる。

### 【0027】

以上、本発明のインバータシステムの実施の形態について説明した。しかしながら、実施の形態は上記形態に特に限定されるものではない。当業者が行いうる種々の変形的形態、改良的形態で実施することも可能である。例えば、上記実施形態においては、絶縁信号伝達手段としてフォトカプラ32を用いた。しかしながら、絶縁信号伝達手段として例えばパルストラnsなどを用いてもよい。また、上記実施形態においては、高速通信手段としてCANを、低速通信手段として低速シリアル通信を、それぞれ用いた。しかしながら、高速通信手段と低速通信手段との組み合わせは特に限定しない。高速通信手段の通信速度は、低速通信手段の通信速度よりも速ければよい。

### 【0028】

#### 【発明の効果】

本発明によると、高速通信に対応でき、小型化が可能で、配線の単純なインバータシステムを提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態のインバータシステムの回路構成図である。

【図2】 従来のインバータシステムを高速通信に対応すべく転用した場合の回路構成図である。

#### 【符号の説明】

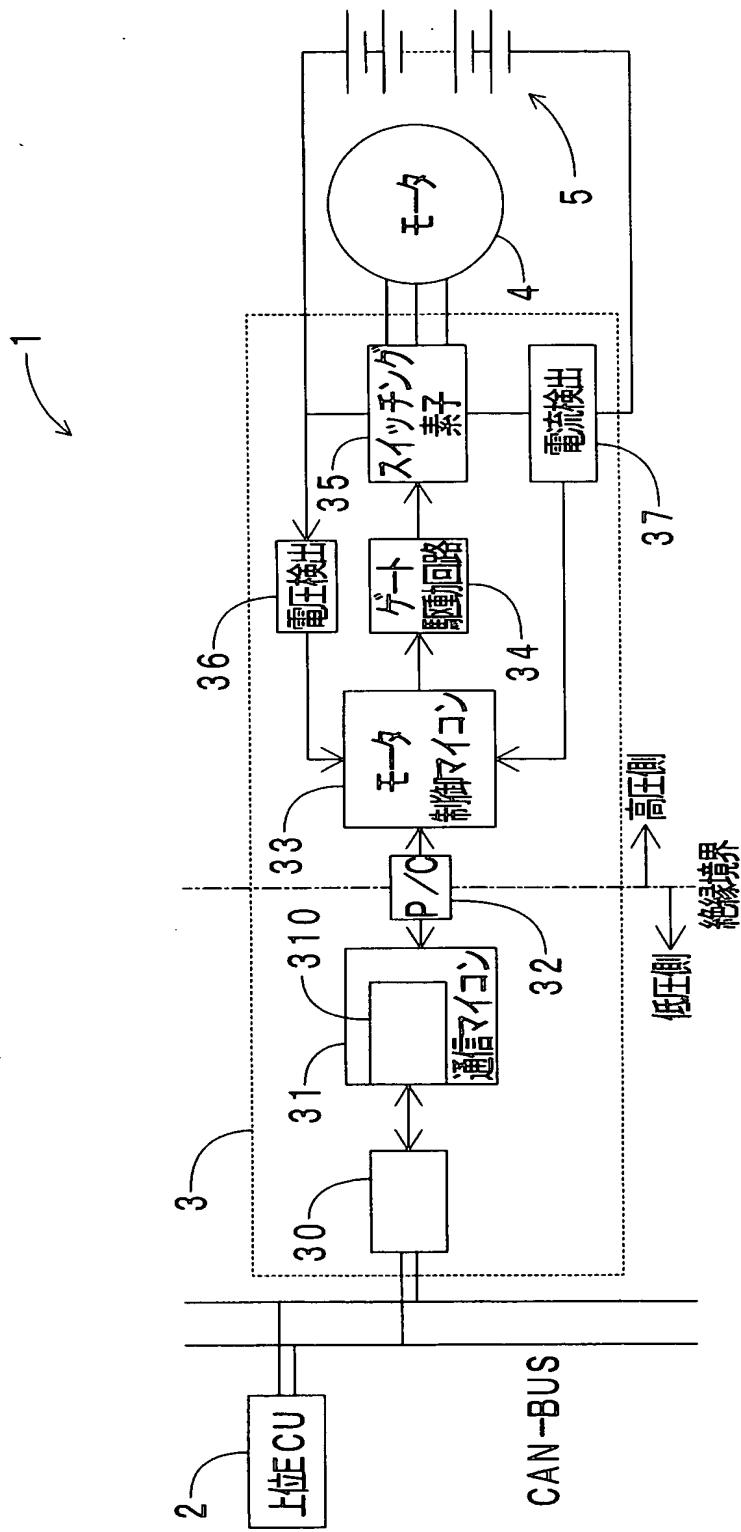
1：インバータシステム、2：上位ECU、3：インバータ、30：CANトランシーバ、31：通信マイコン、310：CANコントローラ、32：フォトカプラ（絶縁信号伝達手段）、33：モータ制御マイコン、34：ゲート駆動回路、35：スイッチング素子、36：電圧検出部、37：電流検出部、4：モー

タ、 5：高電圧バッテリ。

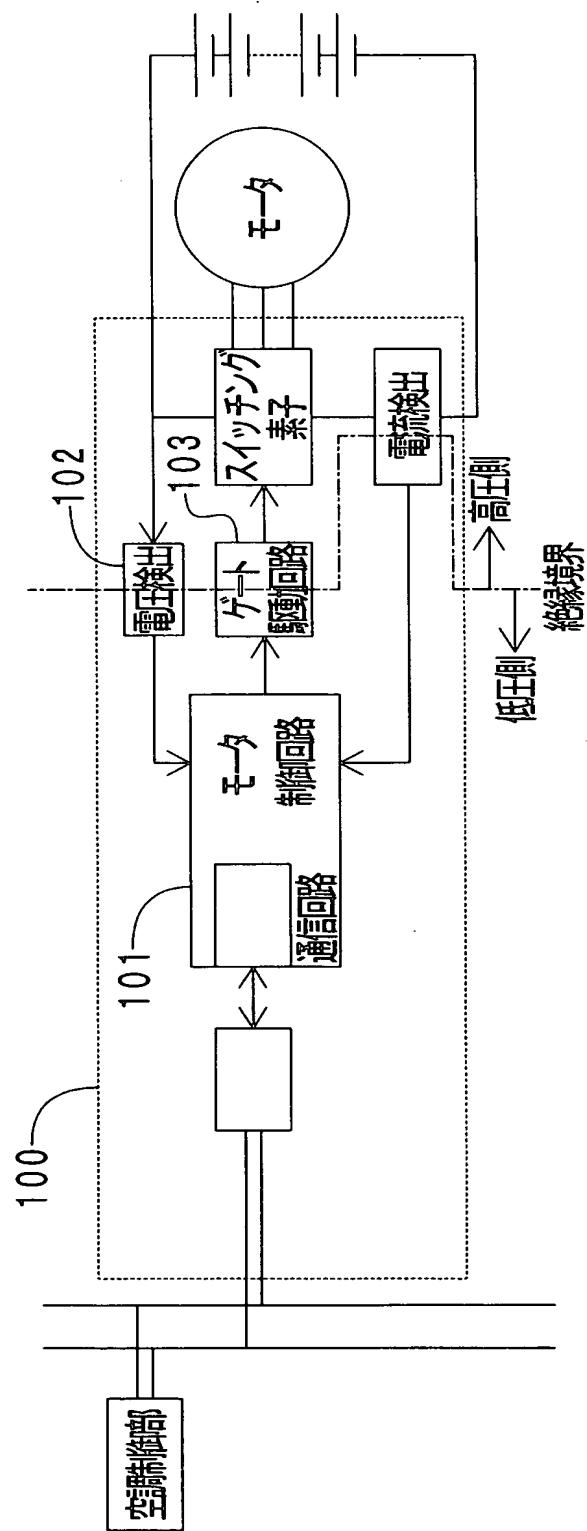
【書類名】

図面

【図 1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高速通信に対応可能なインバータシステムを提供することを課題とする。

【解決手段】 インバータシステム1は、上位ECU2と、上位ECU2からの指示が伝達される通信マイコン31と、通信マイコン31からの指示が伝達されるモータ制御マイコン33と、モータ制御マイコン33により制御されるゲート駆動回路34と、ゲート駆動回路34により駆動され高電圧バッテリ5から供給される直流を交流に変換しモータ4を駆動するスイッチング素子35と、を有するインバータ3と、を備える。上位ECU2と通信マイコン31とは高速通信手段を介して指示伝達が行われている。通信マイコン31とモータ制御マイコン33とは低速通信手段を介して指示伝達が行われている。通信マイコン31とモータ制御マイコン33との間には絶縁境界が設定されている。絶縁境界には絶縁を確保しつつ信号伝達を行う絶縁信号伝達手段32が配置されている。

【選択図】 図1

特願2003-130290

## 出願人履歴情報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
氏 名 株式会社デンソー